

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82109057.8

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 29 F 1/022

22 Anmeldetag: 30.09.82

30 Priorität: 31.07.82 DE 3228743

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.02.84 Patentblatt 84/7

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: Maschinenfabrik Köppern GmbH. & Co. KG  
Königsteiner Strasse 2-12  
D-4320 Hattingen 1(DE)

72 Erfinder: Blank, Michael  
Am Hochsitz 27  
D-5600 Wuppertal 1(DE)

72 Erfinder: Hammerschmidt, Horst  
Am Schamberg 8  
D-4320 Hattingen(DE)

74 Vertreter: Grafs, Harro, Dipl.-Ing.  
Am Bürgerpark 8  
D-3300 Braunschweig(DE)

64 Mehrfach-Spritzgießform.

67 Mehrfachspritzgießform für die Herstellung von Vorformlingen (preforms) für die Herstellung von Flaschen im Blasverfahren, mit an einer düsenseitigen in der Spritzgießmaschine feststehenden Platte, an der Außenformen angeordnet sind, einer in der Spritzgießmaschine beweglichen Kernträgerplatte und einer Zwischenplatte, die relativ zur Kernträgerplatte beweglich ist und auf der Formbackenpaare angeordnet sind, mit einer die Außenkontur des Flaschenhalsstutzens formenden Innenkontur. Für die Zwischenplatte sind Antriebsmittel vorgesehen, mit denen diese während der Öffnungsbewegung der Kernträgerplatte gleichzeitig relativ zu dieser verstellbar ist. Es sind weiter Steuermittel vorgesehen, mit denen den Formbackenpaaren während der Öffnungsbewegung der Spritzgießform eine erste Öffnungsbewegung über einen Weg erteilt wird, bei dem das Gewinde entformt wird. Gegen Ende der Entformung, wenn die Preforms von den Außenformen und vom Kern freigekommen sind, werden die Formbacken vollständig geöffnet.

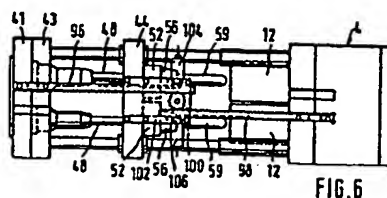


FIG. 6

### Mehrfach-Spritzgießform

Die Erfindung betrifft eine Mehrfach-Spritzgießform nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei bekannten Mehrfach-Spritzgießformen der genannten Art werden beim Entformen die Kernträgerplatte und die die Formbackenpaare tragende Zwischenplatte gemeinsam bewegt bis die Vorformlinge vollständig aus den Außenformen in der in der Spritzgießmaschine feststehenden Platte herausgezogen sind. Anschließend erfolgt eine Relativbewegung zwischen der Kerntragplatte und der Zwischenplatte, während der die Kerne aus den Vorformlingen herausgezogen werden. Nach dem Ziehen der Kerne werden dann die Formbacken betätigt und der Flaschenhalsstutzen entformt. Bei dieser Art der Entformung kommt es immer wieder vor, daß Vorformlinge an den Formbacken hängen-

bleiben, und zwar insbesondere, wenn im Gewinde des Flaschenhalsstutzens Entlüftungsschlitze vorzusehen sind.

Ein Hängenbleiben der Vorformlinge an den Formbacken führt zu Betriebsstörungen und beeinträchtigt den Ausstoß der Spritzgießform erheblich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Mehrfach-Spritzgießform der genannten Art so auszubilden, daß beim Entformen ein Hängenbleiben der Vorformlinge an den Formbacken mit Sicherheit verhindert wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 herausgestellten Merkmale. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Spritzgießform sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Mehrfach-Spritzgießform wird nicht nur sichergestellt, daß die Vorformlinge nicht an den Formbacken hängenbleiben, die Spritzgießform kann auch mit kürzerer Zykluszeit als bekannte Spritzgießformen betrieben werden. Die Zykluszeit kann dabei soweit verkürzt werden, daß die Vorformlinge beim Entformen noch gummiartig weich von der Form freigegeben werden. In diesem Zustand kann es bei einem Aufeinandertreffen von Vorformlingen zu Verschweißungen der Vorformlinge und damit zu einem Unbrauchbarwerden kommen. Auch dieses Problem wird gemäß der Erfindung gelöst, und zwar durch die in den Unteransprüchen herausgestellte zeitliche Steuerung der endgültigen Freigabe der Vorformlinge. Auf diese Weise wird eine sichere Separierung der Vorformlinge mit relativ geringen Geschwindigkeiten des Separierbandes ermöglicht, und zwar, ohne daß es dadurch zu einer wesentlichen Erhöhung der Zykluszeit kommt.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben.

- Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer Mehrfachspritzgießform gemäß der Erfindung in geschlossenem Zustand, wobei die Form links geschnitten und rechts teilweise geschnitten dargestellt ist.
- Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf eine die Formbacken tragende Zwischenplatte der Spritzgießform nach Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2.
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 1.
- Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Spritzgießform gemäß der Erfindung im geschlossenen Zustand.
- Fig. 6 zeigt die Spritzgießform gemäß Fig. 5 wiederum von der Seite gesehen im geöffneten Zustand.
- Fig. 7 zeigt die Teilentformung eines mit Entlüftungsschlitz versehenen Flaschenhalsgewindes, etwa im Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 1.
- Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf eine die Formbacken tragende Zwischenplatte eines Sechzehnfach-Werkzeuges.

Die in der Zeichnung dargestellte Mehrfach-Spritzgießform weist eine an der Spritzgießmaschine über eine Befestigungsplatte 2 befestigbare erste Formhälfte 4 und eine relativ dazu in Öffnungsrichtung maschinenbewegliche zweite Formhälfte 6 auf. Die Formhälfte 4 trägt auf der Befestigungsplatte 2 zwei weitere aufeinanderliegende Platten 8 und 10. Auf der Platte 10 ist eine Vielzahl von separaten Formgehäusen 12 angeordnet. Von diesen Formgehäusen können beispielsweise sechzehn in zwei Reihen von jeweils acht Formgehäusen angeordnet werden. Es können aber auch vier Reihen mit jeweils vier Formgehäusen vorgesehen werden oder eine andere zweckmäßige Anordnung.

Die Formgehäuse 12 weisen bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils ein Außengehäuse 14 auf, in dem ein Innengehäuse 16 angeordnet ist, auf dessen Außenseite Nuten 18 ausgebildet sind, die nach dem Einsetzen in das Außengehäuse 14 in bekannter Weise Kühlkanäle bilden, die mit Zu- und Ablaufanschlüssen versehen sind. In dem Innengehäuse 16 ist eine Formbohrung 20 ausgebildet, die die Außenkontur des Formhohlraumes 22 bildet.

In die Platte 10 eingelassen sind Formelemente 24, die in Bohrungen 26 eingesetzt sind. Die Formelemente 24 tragen auf ihrer Außenseite eine Ausnehmung 28 in Form einer Kugelkalotte, die die Außenkontur für den Boden des Formhohlraumes 22 bildet. In dem Formelement 24 ist weiter der Angußkanal 30 ausgebildet, der mit einem Heißläuferverteilersystem 32 bekannter Bauart in Verbindung steht, auf das hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. An der Außenseite des Formelementes 24 ist weiter auf einem

größeren Durchmesser als die Kugelkalottenausnehmung 28 eine zu letzterer koaxiale Vertiefung 34 vorgesehen, in die ein Zentrierstutzen 36 eingreift, der an der Stirnseite des Innengehäuses 16 ausgebildet ist und mit seiner Stirnfläche 38 gegen den Boden der Aufnahme 34 des Formelementes 24 anliegt. Die Befestigung des Innengehäuses 16 an der Platte 10 erfolgt über das Außengehäuse 14, und zwar mit Hilfe von Schrauben 40, wie in Fig. 1 rechts dargestellt.

Wie ersichtlich, sind damit die separaten Formgehäuse mit jeweils einer Formbohrung so an der Platte 10 befestigt, daß sie unabhängig Wärmedehnungen der Platte 10 folgen können.

Die maschinenbewegliche Formhälfte 6 weist eine als Doppelplatte ausgebildete Grundplatte 42 mit aufeinander befestigten Einzelplatten 41 und 43 auf und eine hierzu in Schließrichtung der Form verstellbare Zwischenplatte 44, auf der die weiter unten zu beschreibenden Formbacken, die die den Flaschenhalsstutzen abbildende Innenkontur tragen, angeordnet sind.

In der Kerntragplatte 43 ist der Fuß 46 des dornförmigen Kerns 48 gehaltert, der die Innenkontur des Formhohlraumes 22 bestimmt. Der Kern ist in üblicher Weise mit einer axialen Kühlmittelführung 50 versehen, deren Anschluß in üblicher Weise ausgebildet und in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Auf der Oberseite der Zwischenplatte 44 sind Führungsplatten 52 befestigt. Auf jeder Führungsplatte ist ein

Formbackenpaar 54 in Führungsnuten 53 quer verschieblich gelagert. Die einzelnen Formbacken 56 sind mit Schubstiften 58 versehen, die durch Durchbrüche 60 in der Führungsplatte 52 hindurchgreifen und sich mit ihren Enden bis unter die Führungsplatte erstrecken. Innerhalb der Zwischenplatte 44 sind jeweils in Abstand voneinander quer zur Verschieberichtung der Formbacken 56 verlaufende hinterschnittene Nuten 62 angeordnet, in denen mit seitlichen Vorsprüngen 61 versehene Verstellstangen 64 quer zur Führung 53 in der Führungsplatte 52 verschieblich gelagert sind. Diese Verstellstangen sind jeweils an einem Ende der Form über Joche 65 miteinander verbunden. An den Jochen sind hydraulische Antriebe mit ihren Zylindern 67 befestigt, während die Kolbenstangen 69 fest mit der Platte 44 verbunden sind. In der Oberseite der Verstellstangen 64 sind jeweils unter einem spitzen Winkel  $\alpha$  zu deren Längserstreckung verlaufende Nuten 66 ausgebildet, in die die Enden der Schubstifte 58 eingreifen. Die Nuten sind in den beiden Verstellstangen jeweils entgegengesetzt geneigt wie in Fig. 2 rechts dargestellt.

Bei einem Längsverschieben der beiden Verstellstangen 64 wird mit Hilfe dieser Nuten 66 jeweils der in diese eingreifende Schubstift 58 quer verschoben, wodurch die Formbacken 56 voneinander weg und aufeinander zu bewegt werden.

Die beiden Formbacken 56 tragen an ihrem oberen Ende eine Innenkontur 68, die der gewünschten Kontur des Flaschenhalsstutzens entspricht. Diese Kontur kann beispielsweise eine Gewindekontur sein, wenn als Verschluß ein Schraubverschluß vorgesehen ist. Es kann aber auch eine einfache Wulstkontur sein, wenn als Verschluß ein Kronkorken oder dergleichen vorgesehen ist. Die Innenkontur bildet bei

Vorformlingen (preforms) für die Flaschenherstellung im Blasverfahren weiter einen Halsring 63 ab, welcher für die Halterung der Vorformlinge in der Blasmaaschine benötigt wird.

Die beiden Formbacken 56 tragen auf ihrer Außenseite einen Zentrierkonus 70, der in eine Zentrierbohrung in der freien Stirnseite des Innengehäuses 16 eingreift. Alternativ kann auch ein Zentrierkonus 72 vorgesehen werden, der in eine entsprechende Konusbohrung im äußeren Gehäuse 14 eingreift, die von der Stirnseite dieses Gehäuses ausgeht. Über die Zentrierung wird sichergestellt, daß die Innenkontur 68 der Formbacken genau zentrisch zur Außenkontur 20 der Formbohrung 22 liegt.

Die Formbacken 56 jedes Formbackenpaares 54 sind weiter mit einer von ihrer Unterseite ausgehenden konischen Zentrierbohrung 74 versehen, die mit einem Zentrierkonus 76 zusammenwirkt, der am unteren Ende des Formkerns 48 ausgebildet ist. Über diesen Zentrierkonus 76 wird über das Backenpaar 56 der Formkern 48 innerhalb der Formbohrung 20 zentriert.

Damit bei Wärmedehnungen innerhalb der Platte 10 der Kern 48 seine zentrische Lage in der Formbohrung 20 beibehält, kann die Befestigung des Kernfußes 46 in der Platte 43 mit seitlichem Spiel erfolgen, so daß der Fuß beim Schließen der Form in der ihn aufnehmenden Bohrung in der Platte 43 über die Zentrierung 74, 76 achsparallel in seine zur Formbohrung zentrische Lage verschiebbar ist. Um die Verschiebung zu ermöglichen, ist die Bohrung 81 in der Platte mit einem entsprechenden Durchmesser ausgebildet.

Eine andere, in Fig. 4 veranschaulichte Möglichkeit der Fußeinstellung für den Kerndorn 48 besteht darin, den Fuß 46 des Kerndorns 48 mit einer vorgegebenen Exzentrizität gegenüber der Achse des Kernabschnittes 48 auszubilden und den Fuß in einer Buchse 78 zu halten, die mit ihrem äußeren Umfang in einer Bohrung 80 drehbar ist, die bei kalter Form vorzugsweise gleichachsigt mit der Bohrung 20 liegt und deren Bohrung die gleiche Exzentrizität  $e_2$  zum Außenzylinder der Buchse 78 hat, wie die Exzentrizität  $e_1$  des Kernfußes 46 zum Kerndorn. Auf diese Weise ist eine stufenlose Verschiebung des Kerndorns parallel zu seiner Achse innerhalb einer Kreisfläche möglich, deren Radius der Summe der Exzentrizitäten  $e_1$  und  $e_2$  entspricht. So ist auch bei unterschiedlichen Dehnungen der Platte 42 und der Platte 10 der Kern bei Betriebstemperatur genau zentrisch in der Formbohrung 20 einstellbar. Die gleiche Wirkung kann erzielt werden, wenn, wie in Fig. 1 dargestellt, der Kernfuß 46 zentrisch zum Kerndorn 48 liegt und die Halterung 78 in zwei ineinandersteckenden Verstellbuchsen erfolgt, deren ringförmige Berührungsflächen 82 jeweils entsprechende Exzentrizitäten  $e_1$  und  $e_2$  aufweisen. Für die Buchsen können von außen betätigbare Drehantriebe vorgesehen werden.

Für die Formbacken 56 ist vorzugsweise innerhalb der Führungsplatten 52 soviel Spiel vorzusehen, daß sie Relativbewegungen in Querrichtung zwischen den Formgehäusen, die an der Platte 10 befestigt sind, und der Zwischenplatte 44 folgen können, die aus unterschiedlichen Wärmedehnungen resultieren. Zusätzlich oder alternativ kann für die Durchgangsbohrungen für die Schrauben 55 in den Führungsplatten 52 ein Übermaß vorgesehen werden. Bei der Montage kann eine Grobeinstellung dadurch vorgenommen werden, daß die Schrauben zunächst nur so weit

angezogen werden, daß sich die Führungsplatten beim Schließen der Form über die Formbacken 56 in die sich bei Betriebstemperatur ergebende Lage verschieben können. Wenn diese Lage erreicht ist, werden die Führungsplatten dann durch Anziehen der Schrauben festgelegt. Schwankungen der Betriebstemperatur können durch das Spiel ausgeglichen werden, das durch entsprechende Toleranzen mit positivem Übermaß vorgegeben werden kann. Auf diese Weise lassen sich die einzelnen Formbackenpaare 54 jeweils unabhängig voneinander einstellen, ein großer Vorteil bei Vielfachformen, beispielsweise Formen zur Herstellung von 16 oder auch 32 Preforms.

Achsparallele Verschiebungen der Kerndorne in den Formhohlräumen werden durch unterschiedliche Wärmedehnungen der Platten 42 einerseits und der durch den Heißläufer aufgeheizten Platte 10 andererseits bewirkt. Sie können auch ganz oder teilweise dadurch vermieden bzw. reduziert werden, daß in der Platte 42 eine Heizvorrichtung vorgesehen ist, deren Wärmeabgabe an die Platte 42 in Abhängigkeit von der Isttemperatur an einem repräsentativen Temperaturmeßpunkt MP an/in der Platte 10 regelbar ist.

Wie aus dem vorstehenden ersichtlich, sind durch die beschriebene Anordnung alle formbestimmenden Elemente relativ zu der Zentrierung an der Platte 10 gleichachsig einstellbar, so daß Wärmedehnungen in den Platten gleich welcher Größe und Richtung ohne Einfluß auf die Einzelform sind. Es ist damit möglich, ohne Rücksicht auf Wärmedehnungen die Einzelformgehäuse festzulegen, beispielsweise in Abhängigkeit vom zur Verfügung stehenden Querschnitt in der Spritzgußmaschine. Ein besonderer Vorteil besteht noch darin, daß durch die Aufteilung in Einzelformgehäuse eine Vielzahl gleichartiger Werkstücke kleiner Abmessungen zu bearbeiten sind. Dies führt zu einer wesentlichen Erleichterung der Fertigung.

Durch die Aufteilung der Formbacken in Einzelbackenpaare für jede Einzelform und die beschriebene Zentrierung dieser Formbacken durch die jeweiligen Einzelformgehäuse ist es leicht möglich, die Flaschenhalskonturen praktisch ohne Gratbildung und ohne Versatz herzustellen.

In den Platten 8 und 10 sind coaxial zu den Achsen der Formhohlräume Schließnadeln 84 gelagert, die mit ihrem unteren Ende 86 in der einen Endlage schließend in den Angußkanal 30 eingreifen. Diese axial verstellbaren Schließnadeln sind mit einem hydraulischen Antrieb 88 versehen. Der Antrieb erfolgt über den beidseitig beaufschlagbaren Kolben 90, in den die Schließnadel 81 mit einem Gewinde 92 eingeschraubt ist. Die eingestellte Stellung wird durch eine Kontermutter 94 festgelegt. Die Antriebe 88 sind zweckmäßig über eine Zeitsteuerung ansteuerbar. Durch eine solche Zeitsteuerung des Antriebes für die Schließnadeln läßt sich die Füllung jedes einzelnen der Vielzahl von Formhohlräumen genau einstellen und auf diese Weise eine hohe Gleichförmigkeit des Gewichtes der gespritzten Vorformlinge erreichen. Durch die Zeitsteuerung des Schließpunktes der Schließnadeln eventuell in Verbindung mit einer Einstellbarkeit des Einströmquerschnittes lassen sich auch bei einem sehr ausgeglichenen Heißläuferkanalsystem unvermeidbare Unterschiede in der Strömungsgeschwindigkeit des zu verspritzenden Kunststoffes und damit verbundene Gewichts differenzen der Spritzlinge ausgleichen.

Die Erfindung ist im vorstehenden unter Bezug auf die Herstellung von mit einem Flaschenhalsstutzen versehenen Vorformlingen für die Herstellung von Flaschen im Blasverfahren beschrieben. Sie ist aber auch anwendbar für die

Herstellung sonstiger Körper, insbesondere solcher, bei denen das Verhältnis sich in Bewegungsrichtung des Werkzeuges erstreckender Länge zu den Abmessungen quer dazu groß ist.

Bei der in den Fig. 5 und 6 in Seitenansicht dargestellten Spritzgießformen sind an der maschinenfesten Grundplatte 4 einerseits sowie an den Platten 41 und 43 der maschinenbeweglichen Grundplatte 6 andererseits jeweils Zahnstangen 96 und 98 befestigt, die parallel zueinander liegen und mit ihren Verzahnungen aufeinander zu gerichtet sind. Zwischen den beiden Zahnstangen liegt ein mit beiden Zahnstangen in Eingriff stehendes Ritzel 100, das an einer Platte 102 gelagert ist, die ihrerseits an der die Formbacken 56 tragenden Platte 44 befestigt ist. Über die Zahnstangen und das Ritzel wird die Bewegung der Platte 44 derart gesteuert, daß sie sich beim Öffnen und Schließen der Form jeweils mit der halben Geschwindigkeit der beiden Platten 41 und 43 bewegt. Auf diese Weise wird beim Öffnen der Form ein gleichzeitiges Herausziehen der Vorformlinge 59 aus den Formhohlräumen 20 und der Dorne 48 aus den Vorformlingen sichergestellt.

An der Platte 102 sind weiter zwei Endschalter 104 und 106 befestigt. Diese Endschalter arbeiten mit Anschlägen zusammen, die auf der Rückseite der Zahnstangen 96 und 98 ausgebildet bzw. angeordnet sind.

Über die Endschalter wird die Öffnungsbewegung der Formbackenpaare 54 zweistufig gesteuert, und zwar derart, daß zu Beginn der Öffnungsbewegung der Spritzgießform die Formbackenpaare 54 zunächst teilweise geöffnet werden, und zwar so weit, daß das Gewinde am Vorformling entformt

ist. Dieser Öffnungshub entspricht damit für jede Formbacke etwa der radialen Höhe des Gewindes. Diese Bewegung der Formbacken kann eingeleitet werden, sobald der auf den Formbackenpaaren 54 ausgebildete Zentrierkonus 70 innerhalb der Zentrierbohrung 68 im Inneren des Formgehäuses 16 eine entsprechende Radialbewegung ausführen kann. Die erste Öffnungsbewegung der Formbacken sollte abgeschlossen sein, solange sich der Kerndorn 48 noch in einem zylindrischen bzw. wenig konischen Abschnitt innerhalb des Vorformlings befindet und dieser relativ zum Kerndorn keine oder nur eine geringe Radialbewegung ausführen kann. Ein solcher zylindrischer bzw. weitgehendst zylindrischer Abschnitt ist normalerweise im Bereich der in den Formbacken ausgebildeten Kontur für den Halsabschnitt des Vorformlings vorgesehen.

Die erste Öffnungsbewegung kann durch lösbare Anschläge begrenzt werden. Sie kann aber auch durch eine Zeitsteuerung des hydraulischen Antriebes 67 für die Formbacken vorgegeben werden.

Die in den Formbacken ausgebildete Halskontur für den Vorformling umfaßt zusätzlich zur Gewindekontur auch eine Kontur für einen Halsring 63, der zur Halterung des Vorformlings in einer Blasmachine verwendet wird, in der aus den Vorformlingen später Flaschen geblasen werden. Dieser Halsring 63 hat einen größeren Außendurchmesser als das Gewinde. Die Formbacken bleiben daher auch nach Ende der ersten Öffnungsbewegung in Teilberührung mit dem Halsring 63, wie aus Fig. 7 ersichtlich.

In Fig. 7 ist eine Draufsicht auf den Flaschenhalsstutzen eines Vorformlings dargestellt. Zu sehen ist der Halsring

63 und der Gewindestutzen 108 mit dem Gewindegang 110. In der Zeichnung ist weiter die Teilungsebene 114 dargestellt, in der sich die beiden Formbacken in ihrer Schließstellung berühren. In dem Gewindegang 110 sind hier vier Entlüftungsschlitze 112 vorgesehen, die sich jeweils parallel zur Achse des Gewindes erstrecken und das Gewinde an vier Stellen jeweils bis zum Gewindegrund schneiden. Aus werkzeugtechnischen Gründen sind die diese Nuten formenden Keile 111, die in den Formbacken befestigt sind, mit parallelen Seitenflächen versehen. Die Seitenflächen liegen dabei in Bewegungsrichtung der Formbacken. Damit ist das Entformen an diesen Stellen besonders kritisch. Um ein vollständiges Lösen der die Nuten 112 formenden Keile 111 sicherzustellen, müssen die Formbacken einen Mindesthub von einer Höhe  $a$  durchführen, der der Tiefe der Entlüftungsschlitze 112 senkrecht zur Teilungsebene 114 gemessen entspricht und damit etwas größer ist als die radiale Gewindehöhe.

Falls der Vorformling im Bereich des Flaschenhalbstutzens keinen zylindrischen Abschnitt, sondern nur einen leicht konischen Abschnitt aufweist, ist es erforderlich, der ersten Öffnungsbewegung der Formbacken einen größeren Weg  $b$  zuzuordnen, um ein eventuelles radiales Mitnehmen der Vorformlinge durch eine der Formbacken auszugleichen.

Nach Beendigung der ersten Öffnungsbewegung wird der Vorformling von den Formbacken noch über vier kommaförmige Flächen 116 an der Oberseite und an der Unterseite des Haltringes gehalten. Die Berührung an diesen Flächen reicht aus, um die Zug- und Druckkräfte aufzunehmen, die beim weiteren Entformen des Vorformlings auf diesen ausgeübt

werden müssen. Wie aus dem vorstehenden ersichtlich, kann der tatsächliche Öffnungshub bei der ersten Öffnungsbewegung der Formbacken zwischen der Größe a und der Größe b liegen.

Am Schluß oder in der Schlußphase der Öffnungsbewegung der Spritzgießform wird der Endschalter 106 betätigt, über den dann die Formbacken 56 vollständig geöffnet werden, so daß der Vorformling abfallen kann.

Die beiden Endschalter 104 und 106 können auf der Tragplatte 102 verschiebbar angeordnet sein und dann mit festen Schaltnocken auf den Zahnstangen zusammenwirken. Es ist aber auch möglich, auf den Zahnstangen verschiebbare Schaltnocken vorzusehen und die Schalter selbst fest anzuordnen oder fest angeordnete Schalter mit fest angeordneten Schaltnocken zusammenwirken zu lassen.

In Fig. 8 ist die Zwischenplatte 44 mit den Formbacken 56 für eine Sechzehnfach-Spritzgießform dargestellt. Die Spritzgießform ist dabei in der Maschine so angeordnet, daß jeweils die acht Formgehäuse einer Reihe senkrecht übereinander liegen. Die acht Formbackenpaare 54 jeder der beiden Reihen werden, wie unter Bezug auf Fig. 1 bis 3 beschrieben, jeweils über Betätigungsstangen 64 geöffnet und geschlossen. Die Betätigungsstangen 54 werden jeweils über Hydraulikzylinder 67 betätigt.

Um eine zuverlässige Separierung der einzelnen Vorformlinge beim Abfallen aus der Spritzgießform zu erzielen, kann unterhalb der Spritzgießform ein sogenanntes Separierband 118 angeordnet sein, das in Fig. 8 mit einem Bandabschnitt angedeutet ist.

Die Geschwindigkeit dieses Separierbandes ist so zu bemessen, daß die senkrecht abfallenden Vorformlinge nebeneinander auf dem Separierband auftreffen. Dies ist bei gleichzeitigem Öffnen aller Formbackenpaare nur bei sehr hohen Bandgeschwindigkeiten möglich, wobei auch dann nicht verhindert werden kann, daß einzelne Vorformlinge aufeinandertreffen.

Zur Erzielung möglichst kurzer Arbeitszyklen wird angestrebt, die Vorformlinge möglichst frühzeitig aus der Form auszustoßen. Dies kann grundsätzlich bei Temperaturen geschehen, bei denen die Vorformlinge noch gummiartig weich sind. Beim Aufeinandertreffen von zwei Vorformlingen kann es dann zu Verschweißungen kommen, die die Vorformlinge unbrauchbar machen.

Um dies zu verhindern, ist erfindungsgemäß eine Programmsteuerung vorgesehen, mit der die Antriebe 67 für die endgültige Öffnung der Formbacken zum Abwerfen der Vorformlinge zeitlich so steuerbar sind, daß eine höhere Separiersicherheit bei niedrigerer Geschwindigkeit des Separierbandes 118 möglich ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß bei einer Spritzgießform mit einer Anordnung der Einzelformen in zwei parallelen Reihen übereinander, also wie in Fig. 8 dargestellt, und einer Bewegung des Separierbandes 118 von links nach rechts zunächst die rechte Reihe X von Formbackenpaaren 54 geöffnet wird und anschließend mit zeitlicher Verzögerung die linke Reihe Y der Formbackenpaare.

Zweckmäßig ist es, eine noch weitergehende Unterteilung des Antriebs für die Formbackenpaare 54 vorzunehmen, und zwar beispielsweise in vier Gruppen, die jeweils am Rand

mit A bis D bezeichnet sind. Jede Gruppe enthält vier Formbackenpaare. Für die Formbackenpaare jeder Gruppe sind dabei gesonderte Betätigungsstangenpaare vorgesehen, wobei dann auch für jede Gruppe ein gesonderter hydraulischer Antrieb vorzusehen ist - für die Gruppen A und B in Fig. 8 gestrichelt dargestellt. In einem solchen Fall werden die Formbackenpaare, wiederum eine Bewegung des Separierbandes 118 von links nach rechts in Fig. 8 vorausgesetzt, in der Reihenfolge B-A-D-C geöffnet werden. Eine solche zeitlich verzögerte Ansteuerung der hydraulischen Antriebe 67 für die vier Formbackengruppen A bis D ermöglicht eine sehr sichere Separierung bei niedrigen Geschwindigkeiten des Separierbandes ohne wesentliche Verlängerung der Zykluszeiten.

Niedrigere Geschwindigkeiten des Separierbandes ermöglichen im übrigen kurze Kühltunnellängen, wenn die Vorformlinge wie üblich auf dem Separierband durch den Kühltunnel hindurchgeführt werden.

Die Erfindung ist im vorstehenden anhand einer Ausführungsform beschrieben, bei der die Außenformen jeweils in separaten Formgehäusen ausgebildet sind, die an der düsenseitigen in der Spritzgießmaschine feststehenden Platte befestigt sind. Die beschriebene Spritzgießform weist weiter für jede Einzelform auch ein einzelnes Formbackenpaar auf. Die im vorstehenden unter Bezug auf die beschriebene Ausführungsform erläuterte Art der Entformung ist nicht auf diese spezielle Ausführungsform der Spritzgießform beschränkt. Sie ist auch anwendbar bei Spritzgießformen, bei denen die Außenformen jeweils in einer alle oder eine Mehrzahl von Außenformen aufnehmenden Platte gehalten sind, die dann an die Stelle der separaten Außengehäuse 14 tritt bzw. treten.

0100375

- 17 -

Die beschriebene Art der Entformung ist weiter auch anwendbar für Spritzgießformen, bei denen jeweils die Formbacken für eine Mehrzahl von Vorformlingen in gemeinsamen Leisten ausgebildet sind.

A n s p r ü c h e

1. Mehrfach-Spritzgießform, insbesondere für mit einem Flaschenhalsstutzen versehene Vorformlinge für die Herstellung von Flaschen im Blasverfahren, mit
  - einer düsenseitigen in der Spritzgießmaschine feststehenden Platte, an der Außenformen angeordnet sind, die einen im wesentlichen zylindrischen Außenabschnitt der Vorformlinge bilden,
  - Formelementen für die den Boden bildenden Kontur, in denen jeweils der Angußkanal ausgebildet ist, der mit einer Heißläuferverteilerplatte an der feststehenden Platte in Verbindung steht und in die Angußverschlußnadeln eingreifen, die über einen Antrieb in Achsrichtung verstellbar sind,
  - einer in der Spritzgießmaschine beweglichen Kernträgerplatte, an der die in die Außenform eingreifenden Kerne mit ihren Füßen befestigt sind,
  - quer zur Achse der Außenform verschiebbaren Formbackenpaaren mit einer die Außenform des Flaschenhalsstutzens mit einem Gewinde und einem Halsring mit einem größeren Durchmesser als das Gewinde formenden Innenkontur, die mittig zum Flaschenhalsstutzen geteilt und an einer Zwischenplatte angeordnet sind, die zum Herausziehen der Kerne aus dem Vorformling entgegen der Öffnungsrichtung der Form relativ zur Kerntragplatte verstellbar ist,
  - und wenigstens einem Hydraulikantrieb für die Formbackenpaare ,

dadurch gekennzeichnet,

daß Antriebsmittel vorgesehen sind, mit denen die Zwischenplatte während der Öffnungsbewegung der Kernträgerplatte gleichzeitig relativ zu dieser verstellbar ist und daß Steuermittel vorgesehen sind, mit denen den Formbackenpaaren (54) während der Öffnungsbewegung der Spritzgießform nach Freikommen der an den Formbacken ausgebildeten Zentrierkonen (68) von den Innenkonen (70) im Formkörper (16) eine erste Öffnungsbewegung über einen Weg erteilt wird, der größer ist als die radiale Höhe des Gewindes, aber kleiner als die radiale Höhe des Halsringes, und daß weitere Steuermittel (106) vorgesehen sind, mit denen den Formbackenpaaren die Restöffnungsbewegung erteilt wird, nachdem die Vorformlinge von den Kernen (48) gelöst sind.

2. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der feststehenden Platte (4) und der Kernträgerplatte (6) jeweils parallel zueinander im Abstand liegende und mit ihrer Verzahnung aufeinander zu gerichtete Zahnstangen (96,98) verbunden sind, und daß an der die Formbackenpaare (54) tragenden Zwischenplatte (44) Ritzel (100) angeordnet sind, die mit den Verzahnungen an beiden Zahnstangen in Eingriff stehen und so die Zwischenplatte beim Öffnen mit der halben Geschwindigkeit der Kernträgerplatte bewegen, und daß als Steuermittel an der die Formbackenpaare tragenden Zwischenplatte Schalter (104,106) befestigt sind, die über Schaltnocken an den Zahnstangen betätigbar sind.
3. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils für eine Gruppe (A,B,C,D) von Formbackenpaaren (54) gesonderte Antriebsmittel (120,122) vorgesehen sind, und daß Steuermittel vorgesehen sind, mit denen die Antriebe für die einzelnen Gruppen während der Restöffnungsbewegung jeweils zeitlich aufeinanderfolgend betätigt werden.

4. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe der einzelnen Gruppen von Formbackenpaaren über eine Programmsteuerung betätigbar sind.
5. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formbackenpaare in Führungen gelagert sind, die sich quer zur Öffnungsrichtung der Form erstrecken.
6. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Formbackenpaar eine gesonderte Führung vorgesehen ist, und daß für wenigstens zwei Formbackenpaare ein gemeinsamer Antrieb vorgesehen ist.
7. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen auf der Zwischenplatte in deren Ebene einstellbar befestigt sind.
8. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zwischenplatte quer zur Bewegungsrichtung der Formbacken über einen Antrieb verschiebbare Betätigungsstangenpaare gelagert sind, die mit unter einem spitzen Winkel zur Bewegungsrichtung verlaufenden Führungsnuten versehen sind, in die an den Formbacken angeordnete Schubstifte eingreifen.
9. Mehrfach-Spritzgießform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Formbackenpaar (54) ein mit dem Flaschenhalsstutzen coaxialer Außenkonus (70;72) ausgebildet ist, der mit einem Innenkonus der Außenform zusammenwirkt und ein mit dem Flaschenhalsstutzen coaxialer Innenkonus (74) ausgebildet ist, der mit einem Außenkonus auf dem Kern (48) zusammenwirkt.

1/4

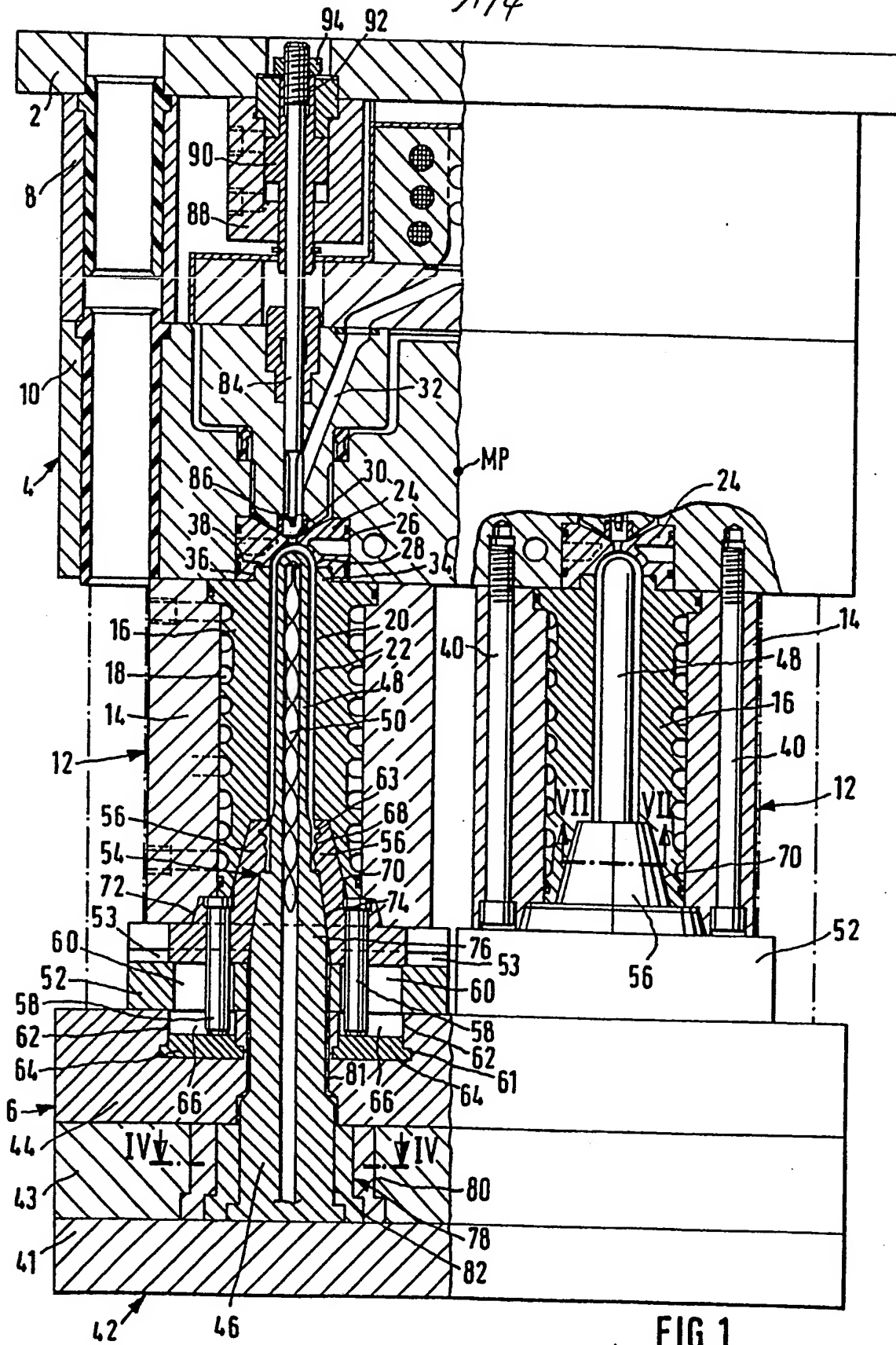


FIG. 1

2/4

FIG. 2

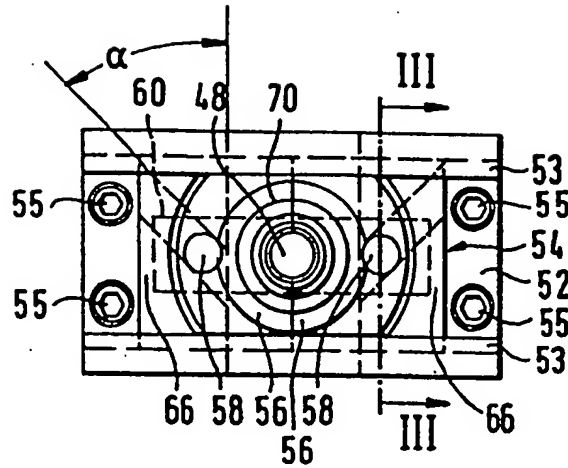


FIG. 3

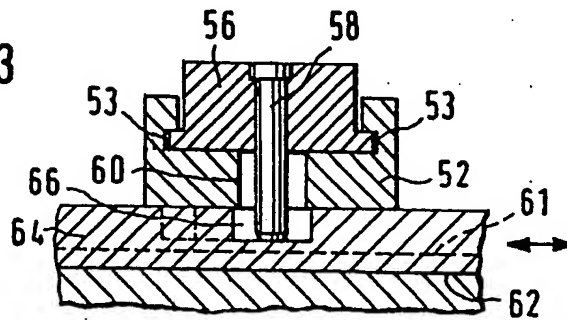
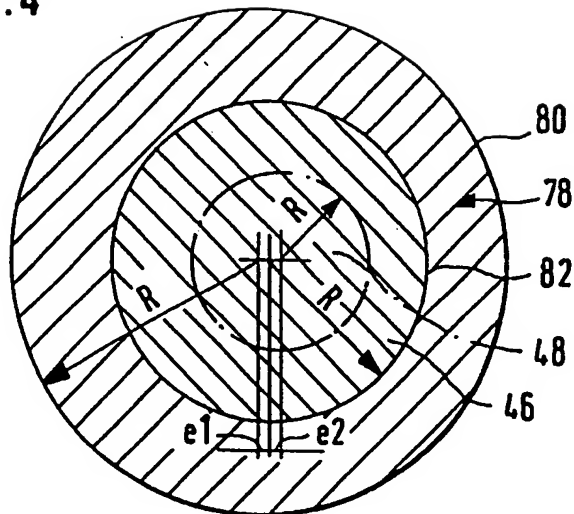
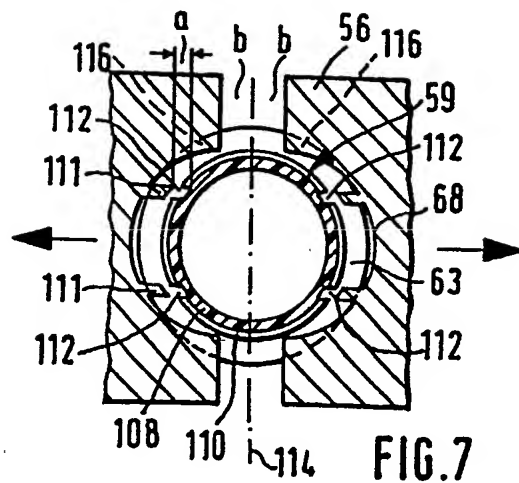
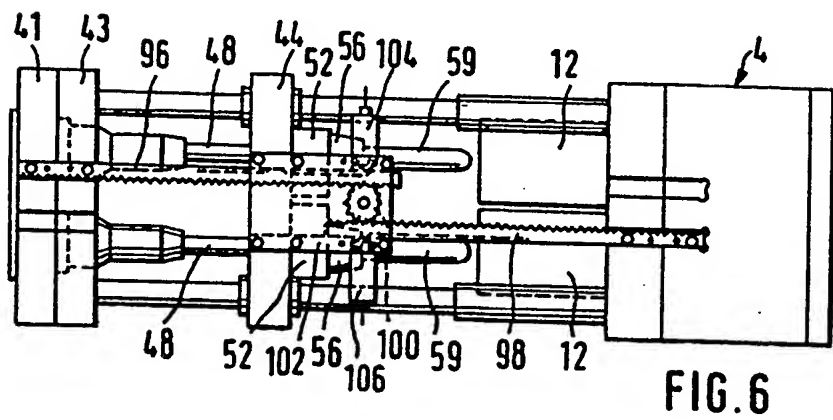
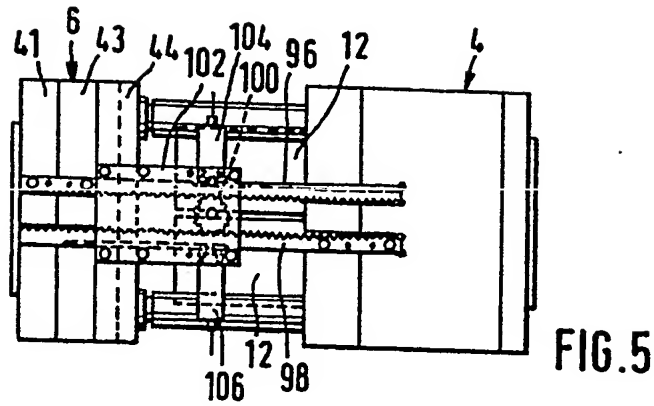


FIG. 4

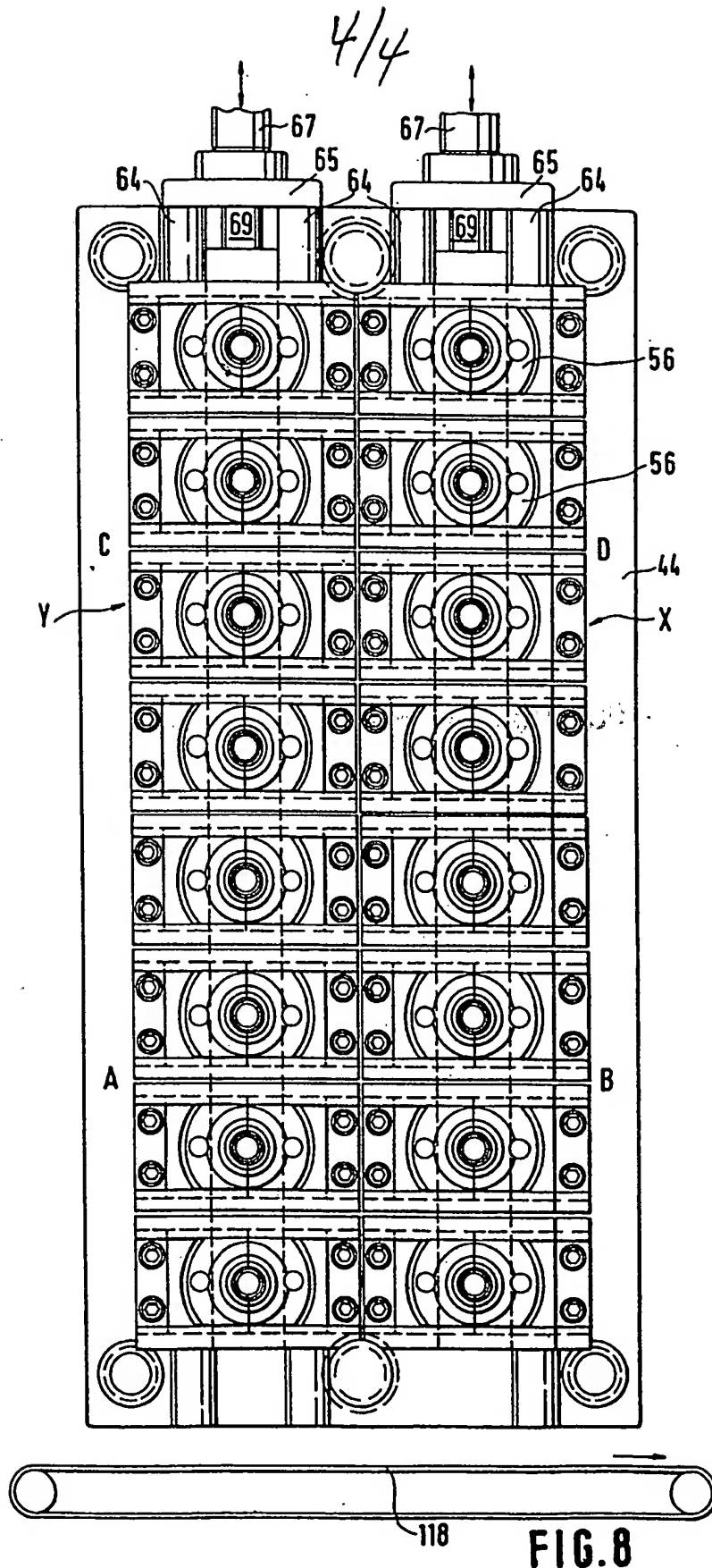


BEST AVAILABLE COPY

3/4



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**